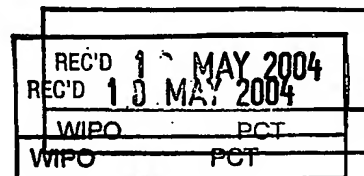


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 15. 04. 2004
BEST AVAILABLE COPY

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 25 025.5

Anmeldetag: 03. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: Brueninghaus Hydromatik GmbH,
89275 Elchingen/DE

Bezeichnung: Zahnradpumpe und Halteglied hierfür

IPC: F 04 C, B 25 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 01. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Kahle

Zahnradpumpe und Halteglied hierfür

Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe und ein Halteglied zum drehwinkelfixierten Halten einer Verschlussplatte an den Pumpendeckel der Zahnradpumpe.

Eine Zahnradpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 ist z. B. aus der DE 27 58 376 A1 und der DE 36 20 705 A1 bekannt.

10

Üblicher Weise wird das Hydraulikfluid für den Ansaugkanal einer Hydropumpe aus einem Hydrauliktank, in dem ein Niederdruck herrscht, über eine Zahnradpumpe auf einen für den Ansaugkanal geeigneten Vordruck komprimiert. Die Zahnradpumpe ist in einem Pumpendeckel, der in der Endmontage an eine Anschlussplatte der Hydropumpe geschraubt wird, über einen in einer Ausnehmung des Pumpendeckels drehbar gelagerten Innen- und Außenläufer realisiert. Der Innenläufer ist auf einer Steckwelle rotationsfixiert befestigt, die von der Antriebswelle der Hydraulikpumpe angetrieben wird. Aufgrund der exzentrischen Lagerung der beiden Drehachsen von Innen- und Außenläufer sind Innen- und Außenläufer nur in einem bestimmten Drehwinkelbereich α zueinander in Eingriff. In einem diesem Drehwinkelbereich gegenüberliegenden zweiten Drehwinkelbereich β ist in der Ausnehmung des Pumpendeckels ein sichelförmiger Steg angeordnet, mit dessen innenseitiger Fläche der Innenläufer und mit dessen außen-seitiger Fläche der Außenläufer in Kontakt steht. Durch diese Eingriffs- und Berührungskontakte des Innen- und Außenläufers mit bzw. ohne Zwischenschaltung des sichelförmigen Steges wird die Ausnehmung des Pumpendeckels nach Verschließen der Ausnehmung mit einer Verschlussplatte in zwei Druckkammern geteilt. Die eine Druckkammer wird über eine Öffnung in der Verschlussplatte und in der daran angrenzenden Anschlussplatte mit dem Tank verbunden, während in der andere Druckkammer durch die Rotationsbewegung des Innen- und Außenläufers das Hydraulikfluid der ersten Druckkammer komprimiert wird und

über eine Öffnung in der Verschlussplatte und in der daran angrenzenden Anschlussplatte dem Ansaugkanal der Hydropumpe zugeführt wird.

- 5 Der Montageprozess der Zahnradpumpe an der Anschlussplatte der Hydropumpe erfolgt in zwei Schritten. In der Vormontage wird der Zahnradsatz inklusive der Steckwelle im Pumpendeckel montiert. In der Endmontage erfolgt die Verschraubung der Baugruppe der Zahnradpumpe über die
- 10 Verschlussplatte an der Anschlussplatte der Hydropumpe. Für einen optimalen Fluss des Hydraulikfluids ist es entscheidend, dass die beiden nierenförmigen Öffnungen in der Verschlussplatte einerseits in der richtigen Drehwinkelposition zu den beiden Druckkammern im Pumpendeckel und andererseits in der richtigen Drehwinkelposition zu
- 15 den beiden nierenförmigen Öffnungen der Anschlussplatte fixiert sind. Die Fixierung der nierenförmigen Öffnungen in der Verschlussplatte in der richtigen Drehwinkelstellung zu den Druckkammern des Pumpendeckels und zu den nierenförmigen Öffnungen der Anschlussplatte ist im allgemeinen schwierig, da die Kontaktstellen der Verbindung in der Endmontage vom Monteur nicht einsehbar sind.
- 20
- 25 In einer bisher bei der Anmelderin üblichen Ausführung wird die Verschlussplatte ohne eine zusätzliche Vorrichtung zur drehwinkelgerechten Fixierung an den Pumpendeckel geschraubt. Hierdurch kann es aufgrund fehlender Sicht zu den Verbindungsstellen u.U. zu
- 30 Fehlmontagen kommen, die den gesamten Montageprozess unnötig verzögern. Auch ermöglicht diese Lösung kein Halten der Verschlussplatte am Pumpendeckel im Falle einer Überkopf-Montage, was den Montageprozess zusätzlich erschwert und die Arbeitssicherheit in der Montage ver-
- 35 schlechtert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Zahnradpumpe mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derart weiterzubilden, dass die Verschluss-

platte mit ihren nierenförmigen Öffnungen drehwinkel-
fixiert an den Pumpendeckel gehalten wird, um den Montage-
prozess des Pumpendeckels inklusive der Verschlussplatte
an die Anschlussplatte der Hydropumpe zeiteffizient und
5 unter Wahrung der Arbeitssicherheit durchführen zu können,
und ferner ein entsprechendes Halteglied zu schaffen.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Zahnrادpumpe mit
den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Halteglied mit den
10 Merkmalen des Anspruchs 21 gelöst. Vorteilhafte
Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen
Ansprüchen angegeben.

Die Verschlussplatte wird in einem Vormontageprozess, in
15 dem auch der Zahnradsatz samt Steckwelle in den
Pumpendeckel montiert wird, über Halteglieder
drehwinkelfixiert an den Pumpendeckel gehalten. Das
Halteglied wird vorzugsweise in eine erste Ausnehmung, die
an der der Verschlussplatte zugewandten Seite des
20 Pumpendeckels angebracht ist, eingefügt und während des
Einfügens derart verformt, dass durch die elastische
Verformung in dem Halteglied eine Vorspannkraft aufgebaut
wird, über die eine kraftschlüssige Verbindung zum
Pumpendeckel realisiert wird. Für die Auslegung der
25 kraftschlüssigen Verbindung zwischen Halteglied und
Pumpendeckel - Geometrie des Haltegliedes zur Geometrie
der ersten Ausnehmung im Pumpendeckel, Auswahl des
Materials des Haltegliedes in Abhängigkeit des Materials
des Pumpendeckels - ist das Gewicht der Verschlussplatte
30 zu berücksichtigen.

Das Halten der Verschlussplatte am Pumpendeckel erfolgt
vorzugsweise über eine formschlüssige Verbindung mit Hilfe
des Haltegliedes. Hierzu wird das Halteglied vorzugsweise
35 mit seinem kegelförmigen Teilkörper durch eine zweite
Ausnehmung in der Verschlussplatte, die gegenüber der
ersten Ausnehmung im Pumpendeckel positioniert ist, derart
geführt, dass die Verschlussplatte, mit ihrer
außenseitigen Ausnehmungskante sich am kegelförmigen

Teilkörper des Haltegliedes abstützend, vom Halteglied formschlüssig gegen den Pumpendeckel gedrückt wird. Das nötige Kraftpotenzial des kegelförmigen Teilkörpers des Haltegliedes zum Halten der Verschlussplatte wird in
5 Abhängigkeit des Gewichtes der Verschlussplatte durch die genaue Geometrie und das Material des kegelförmigen Teilkörpers des Haltegliedes bestimmt.

Im endmontierten Zustand des Pumpendeckels inklusive der
10 Verschlussplatte an der Anschlussplatte der Hydropumpe werden die Halteglieder vollständig in die ersten Ausnehmungen des Pumpendeckels hinein geschoben, so dass die Verschlussplatte von den Haltegliedern vollständig freigegeben ist und nur noch durch die Verschraubungen
15 gehalten werden, die zwischen Pumpendeckel und Anschlussplatte geführt sind.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher
20 beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen
 Zahnradpumpe mit einem erfindungsgemäßen
 Halteglied im vormontierten Zustand (links)
25 und im endmontierten Zustand (rechts);

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Zahnradpumpe;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Verschlussplatte;
30

Fig. 4 einen Querschnitt einer Verbindung zwischen
 einer Anschlussplatte einer Hydropumpe,
 einer Verschlussplatte und einem Pumpen-
 deckel;

35 Fig. 5A einen vergrößerten Querschnitt eines ersten
 Ausführungsbeispiels eines erfindungs-
 gemäßen Haltegliedes;

Fig. 5B einen vergrößerten Querschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Haltegliedes im vormontierten Zustand im Bereich VB von Fig. 1 und

5

Fig. 5C einen vergrößerten Querschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Haltegliedes im vormontierten Zustand.

10

Die erfindungsgemäße Zahnradpumpe und das erfindungsgemäße Halteglied in den beiden Ausführungsformen werden nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 5C beschrieben.

15

In Fig. 1 und Fig. 2 ist ein Querschnitt einer Zahnradpumpe 100 dargestellt. Die Zahnradpumpe 100 besteht aus einem Pumpendeckel 1, der einen rotationssymmetrischen Querschnitt bezüglich einer Achse A aufweist. Der Pumpendeckel 1, der primär ein zylindrisches Volumen aufweist, besitzt an der zur Hydropumpe weisenden Volumenhälfte eine zur Rotationsachse A gerichtete Stufe 2, die zur Führung des Pumpendeckel 1 in der Ausnehmung 3 der Anschlussplatte 4 der Hydropumpe dient. Im Pumpendeckel 1 ist an der zur Anschlussplatte 4 gerichteten unteren Grundfläche 5 eine zur Rotationsachse A rotationssymmetrische Ausnehmung 6 vorgesehen. Da diese Ausnehmung 6 in ihrer Tiefe bis zur Höhe der oberen Grundfläche 7 geführt ist, weist der Pumpendeckel 1 eine zur Rotationsachse A rotationssymmetrische Erhöhung mit einem Durchmesser auf, der gegenüber dem Durchmesser der Ausnehmung 6 vergrößert ist. In Richtung zur Anschlussplatte 4 geht die Ausnehmung 6 gestuft in eine vergrößerte Ausnehmung 9 über, die rotationssymmetrisch zu einer zur Rotationsachse A exzentrisch angeordneten Rotationsachse B ausgeführt ist.

In der Ausnehmung 6 ist ein Gleitlager 10 angeordnet, in dem eine Steckwelle 11 drehbar gelagert ist. Diese Steck-

welle 11 wird von einer Antriebswelle 12 der Hydropumpe angetrieben und ist zusätzlich im Gleitlager 13 der Anschlussplatte 4 gelagert. Die Steckwelle 11 ist über eine Verbindung 14 - z. B. eine verzahnte Steckverbindung - mit der Antriebswelle 12 verbunden. An die Steckwelle 11 ist im Bereich der Ausnehmung 9 des Pumpendeckels 1 über eine Passfeder 15 ein rotationssymmetrischer Innenläufer 16 mit einer Außenverzahnung 17 rotationsfixiert befestigt. Die Passfeder 15 ist hierbei in eine Nut 18 der Steckwelle 11 und in eine Nut 19 des Innenläufers 16 gesteckt. Die Höhe des Innenläufers 16 entspricht der Tiefe der Ausnehmung 9.

Am Umfang der rotationssymmetrischen Ausnehmung 9 ist ein Außenläufer 19 mit einer Außenverzahnung 20 drehbar gelagert. Das Zahnprofil der Innenverzahnung 20 des Außenläufer 19 entspricht dem Zahnprofil der Außenverzahnung 17 des Innenläufers 16. Die Zahnbreite von Innenläufer 16 und Außenläufer 19 ist auch identisch. Der Kreisdurchmesser des Innenläufers 17 ist kleiner ausgebildet als der Kreisdurchmesser des Außenläufers 19. Aus diesem Grunde und wegen der Exzentrizität der Rotationsachse A des Innenläufers 16 zur Rotationsachse B des Außenläufers 19 sind Innenläufer 16 und Außenläufer 19 nur in einem Drehwinkelbereich α über ihre Innenverzahnung 17 bzw. Außenverzahnung 20 miteinander in Eingriff. Dieser Drehwinkelbereich α befindet sich in dem zur Verbindungsstrecke zwischen Rotationsachse A und Rotationsachse B symmetrischen Drehwinkelbereich der Rotationsachse B. In dem Drehwinkelbereich β , der dem Drehwinkelbereich α gegenüberliegt, ist der Abstand zwischen der Außenverzahnung 17 des Innenläufers 16 und der Innenverzahnung 20 des Außenläufer 19 am größten.

Um den zwischen dem Innenläufer 11 und im Außenläufer 19 verbleibenden Raum der Ausnehmung 9 in zwei separate Druckkammern - die Vordruckkammer 21 und die Niederdruckkammer 22 - aufteilen zu können, wird dieser Abstand zwischen dem Innenläufer 11 und dem Außenläufer 19 durch

einen sichelförmigen Steg 23, der an der Bodenfläche 24 der Ausnehmung 9 angeordnet ist und in Richtung der Anschlussplatte 4 weist, überbrückt. Die innenseitige Seitenfläche 25 des sichelförmiger Steges 23 steht im
 5 Drehwinkelbereich β mit mindestens einem Zahn des Innenläufers 17 in Kontakt. Die außenseitige Seitenfläche 26 des sichelförmiger Steges 23 steht in Drehwinkelbereich β mit mindestens einem Zahn des Außenläufers 19 in Kontakt.

10 Zum Verschließen der Ausnehmung 9 wird an der unteren Grundfläche 5 des Pumpendeckel 1 eine Verschlussplatte 27 befestigt, die gemäß Fig. 3 in ihrem Zentrum eine kreisrunde Öffnung 28 mit einem Durchmesser aufweist, der geringfügig größer als der Außendurchmesser der Steckwelle
 15 11 ist. Die Verschlussplatte 27 wird über mehrere dritte Bohrungen 29 an den Pumpendeckel 1 bzw. an die Anschlussplatte 4 verschraubt. Die Verschlussplatte 27 weist in den beiden von den Drehwinkelbereichen α und β begrenzten Drehwinkelbereichen γ und δ jeweils eine
 20 nierenförmige Öffnung 30 und 31 auf. Jede dieser nierenförmigen Öffnungen 30 und 31 verjüngt sich in Richtung des Drehwinkelbereiches α . Die nierenförmige Öffnung 30 der Verschlussplatte 27 verbindet die Vordruckkammer 21 der Zahnradpumpe 100 über eine ebenfalls
 25 nierenförmige Öffnung der Anschlussplatte 4, die in der Zeichnung nicht dargestellt ist, mit dem Ansaugkanal der Hydropumpe. Die nierenförmigen Öffnung 31 der Verschlussplatte 27 verbindet die Niederdruckkammer 22 der Zahnradpumpe 100 über eine ebenfalls nierenförmigen
 30 Öffnung der Anschlussplatte 4, die ebenfalls in der Zeichnung nicht dargestellt ist, mit einem Hydrauliktank auf Niederdruckniveau. Die Verschlussplatte 27 weist ferner zweite Bohrungen 32 zur Führung der im folgenden beschriebenen Halteglieder 33 auf.

35

In einer ersten kreisringförmigen Ausnehmung 33 an der unteren Grundfläche 5 des Pumpendeckel 1 ist ein erster Dichtungsring 34 zur Abdichtung der Vordruckkammer 21 bzw. der Niederdruckkammer 22 gegenüber der Umgebung

vorgesehen. Ganz analog mit gleicher Funktion ist auf der gegenüberliegenden Seite der Verschlussplatte 27 in der Anschlussplatte 4 ebenfalls eine zweite kreisringförmige Ausnehmung 35 zur Aufnahme eines zweiten Dichtungsringes 36 vorgesehen. Im von der Steckwelle 11 nicht ausgefüllten Bereich der zentralen Bohrung 28 der Verschlussplatte 27 ist auf der Steckwelle 11 in Höhe der Verschlussplatte 27 in einer dafür vorgesehenen Nut 37 ein Ring 38 aufgespannt. Dieser Ring 38 hat die Funktion der axialen Fixierung der Steckwelle im Pumpendeckel 1 bzw. in der Anschlussplatte 4.

In Fig. 5A ist der Querschnitt einer ersten Ausführungsform eines Haltegliedes 33 dargestellt. Er besteht aus einem zylindrischen Teilkörper 39, dessen Außendurchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser einer in der unteren Grundfläche 5 des Pumpendeckels 1 angebrachten ersten Bohrung 40 ist. Wird der zylindrischen Teilkörper 39 des Haltegliedes 33 im Rahmen des Vormontageprozesses in die erste Bohrung 40 des Pumpendeckels 1 eingefügt, so kommt es aufgrund des Durchmesserunterschiedes zu einer Verformung des weichelastischen, vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial bestehenden, zylindrischen Teilkörpers 39. Diese Verformung bewirkt den Aufbau einer Vorspannungskraft im weichelastischen zylindrischen Teilkörpers 39, die eine kraftschlüssige Verbindung - Presspassung - zwischen dem Halteglied 33 und dem Pumpendeckel 1 ermöglicht. Alternativ kann der zylindrische Teilkörper 39 auf seiner zylindrischen Mantelfläche auch Schuppen aufweisen, die den Kraftschluss zwischen Halteglied 33 und Pumpendeckel 1 verbessern.

An den zylindrischen Teilkörper 39 des Haltegliedes 33 schließt sich ein kegelförmiger Teilkörper 41 an. Dieser kegelförmige Teilkörper 41 des Haltegliedes 33 wird durch die zweite Bohrung 32 der Verschlussplatte 27 gemäß Fig. 1 (linke Hälfte der Zeichnung) bzw. Fig. 5B derart geführt, dass die Unterkante der zweiten Bohrung 32 der Verschlussplatte 27 auf der äußeren Oberfläche 42 des

kegelförmigen Teilkörpers 41 sitzt. Der kegelförmige Teilkörper 41 drückt die Verschlussplatte 27 dabei derart gegen die untere Grundflächen 5 des Pumpendeckels 1, dass über das Halteglied 33 eine kraftschlüssige Verbindung
5 zwischen der Verschlussplatte 27 und dem Pumpendeckel 1 entsteht.

Das Gewicht der Verschlussplatte 27 drückt dabei derart auf die äußere Oberfläche 42 des kegelförmigen Teilkörpers
10 41 des Haltegliedes 33, dass es seine geringfügigen Verformung des aus einem weichelastischen Kunststoffmaterial bestehenden, kegelförmigen Teilkörpers 41 kommt. Diese Verformung des kegelförmigen Teilkörpers 41 wird durch eine dritte kreisringförmige Ausnehmung 43 an der
15 Grundfläche 44 des kegelförmigen Teilkörpers 41 erleichtert. Diese dritte kreisringförmige Ausnehmung 43 verjüngt sich im Ausführungsbeispiel bis zu ihrem tiefsten Punkt derart, dass im Zentrum des kegelförmigen Teilkörpers 41 ein zylindrischer Unterteilkörper 45 und in
20 der Peripherie des kegelförmigen Teilkörpers 41 ein hohlkegelförmiger Unterteilkörper 46 mit einer konstanten Wandstärke entsteht.

Das Halteglied 33 besitzt eine durchgehende, gestufte
25 Innenbohrung 47,53, bestehend aus dem im zylindrischen Teilkörper 39 befindlichen Abschnitt 47 der Innenbohrung und dem im kegelförmigen Teilkörper befindlichen Abschnitt 53 der Innenbohrung, zur Entlüftung der ersten Bohrung 40 im Pumpendeckel 1. Der Innendurchmesser des im
30 zylindrischen Teilkörper 39 befindlichen Abschnittes 47 der Innenbohrung ist dabei deutlich größer ausgeprägt als der Innendurchmesser des im kegelförmigen Teilkörper 41 befindlichen Abschnitt 53 der Innenbohrung.

35 Der zylindrische Unterteilkörper 45 weist gegenüber der Grundfläche 44 des kegelförmigen Teilkörpers 41 einen Überstand 48 auf, der mindestens der Dicke der Verschlussplatte 27 entspricht. Auf diese Weise wird im endmontierten Zustand der Zahnradpumpe 100, wenn der

Pumpendeckel 1 über die Verschlussplatte 27 an die Anschlussplatte 4 der Hydropumpe befestigt ist, das Halteglied 33 derart in die erste Bohrung 40 des Pumpendeckel 1 positioniert, dass der kegelförmige Teilkörper 41 gemäß Fig. 1 (rechte Hälfte der Zeichnung) sich vollständig in der ersten Bohrung 40 befindet und damit keinen Kontakt mehr zur Anschlussplatte 27 hat.

In Fig. 5C ist eine zweite Ausführungsform eines Haltegliedes 33 dargestellt. Hierbei wird das Halteglied 33 nicht in die zweite Bohrung 32 der Verschlussplatte 27 geführt und anschließend in die erste Bohrung 40 des Pumpendeckel 1 gefügt, sondern kostensparend in die für die Befestigung der Verschlussplatte 27 am Pumpendeckel 1 bzw. an der Anschlussplatte 4 vorgesehene dritte Bohrung 29 geführt und anschließend in die ebenfalls für die Befestigung von Pumpendeckel 1, Verschlussplatte 27 und Anschlussplatte 4 vorgesehene vierte Bohrung 49 im Pumpendeckel 1 eingefügt. Jede dieser vierten Bohrungen 49 im Pumpendeckel 1 wird hierzu im Bereich der unteren Grundfläche 5 des Pumpendeckel 1 auf eine fünfte Bohrung 50 in der Größe der ersten Bohrung 40 vergrößert.

Durch die Innenbohrung 47,53 des Haltegliedes 33 der zweiten Ausführungsform wird eine Schraube 51 zur Verschraubung des Pumpendeckels 1, der Verschlussplatte 27 und der Anschlussplatte 4 geführt. Hierzu wird der Innendurchmesser des im kegelförmigen Teilkörper 41 befindlichen Abschnittes 53 der Innenbohrung deutlich größer ausgestaltet als in der ersten Ausführungsform des Haltegliedes 33.

Der zylindrische Unterteilkörper 45 entfällt im zweiten Ausführungsbeispiel des Haltegliedes 33 deshalb vollkommen. Der Überstand 48 des zylindrischen Unterteilkörpers 45 in der ersten Ausführungsform des Haltegliedes 33 wird in der zweiten Ausführungsform des Haltegliedes als hohlzylindrischer Unterteilkörper 52 realisiert, der sich an den hohlkegelförmiger Unterteil-

- körper 46 anschließt. Dieser als Überstand wirkende hohlzylindrische Unterteilkörper 52 weist mindestens die gleiche Höhe wie die Dicke der Verschlussplatte 27 auf, so dass auch bei dieser zweiten Ausführungsform des
- 5 Haltegliedes 33 der kegelförmige Teilkörper 41 im endmontierten Zustand der Zahnrادpumpe 100 vollständig in der fünften Bohrung 50 positioniert ist und keinen Kontakt mehr zur Verschlussplatte 27 hat.
- 10 Im laufenden Betrieb der Hydraulikpumpe wird aus einem Hydrauliktank Hydraulikfluid auf Niederdruckniveau über eine Zuleitung, die nierenförmige Öffnung der Anschlussplatte 4 und die nierenförmige Öffnung 31 der Verschlussplatte 27 in die Niederdruckkammer 22 im
- 15 Pumpendeckel 1 gesaugt. Das Niederdruck-Hydraulikfluid wird durch die Zahnrادpumpe 100, bestehend aus dem Innenläufer 16 und dem Außenläufer 19, beim Übergang von der Niederdruckkammer 22 in die Vordruckkammer 21 komprimiert und über die nierenförmige Öffnung 30 der
- 20 Verschlussplatte 27, die nierenförmige Öffnung der Anschlussplatte 4 und eine Ableitung in den Ansaugkanal der Hydropumpe gefördert.
- 25 Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Die Merkmale der einzelnen Ausführungsbeispiele können auch beliebig miteinander kombiniert werden.

Ansprüche

1. Zahnradpumpe (100) mit einem Pumpendeckel (1), einem Innenläufer (16), der in einer Ausnehmung (9) des Pumpendeckels (1) drehbar angeordnet auf einer antreibbaren Steckwelle (11) rotationsfixiert ausgebildet ist, und einem Außenläufer (19), der in der Ausnehmung (9) des Pumpendeckels (1) derart exzentrisch zur Drehachse (A) des Innenläufers (16) drehbar angeordnet ist, dass der Außenläufer (19) nur in einem ersten Drehwinkelbereich (α) mit dem Innenläufer (16) in Eingriff ist und in einem dem ersten Drehwinkelbereich (α) gegenüberliegenden zweiten Drehwinkelbereich (β) mit einer innenseitigen Fläche (25) eines in der Ausnehmung (9) angeordneten Steges (23) in Kontakt steht, der wiederum auf seiner außenseitigen Fläche (26) mit dem Außenläufer (19) in Kontakt steht, so dass sich nach Verschließen der Ausnehmung (9) mit einer Verschlussplatte (27) in der Ausnehmung (9) eine Vordruck-Kammer (21) und eine Niederdruck-Kammer (22) ausbildet, dadurch gekennzeichnet, dass ein Halteglied (33), das im Pumpendeckel (1) gehalten ist, im vormontierten Zustand der Zahnradpumpe (100) die Verschlussplatte (27) drehwinkelfixiert an dem Pumpendeckel (1) hält.
2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlussplatte (27) im endmontierten Zustand der Zahnradpumpe (100) vom Halteglied (33) freigegeben ist.
3. Zahnradpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteglied (33) in einer im Pumpendeckel (1) angebrachten ersten Ausnehmung (40) gehalten ist und im vormontierten Zustand der Zahnradpumpe (100) die Verschlussplatte (27) über eine in der Verschlussplatte (27) angebrachte zweite Ausnehmung (32) drehwinkelfixiert an dem Pumpendeckel (1) hält.

4. Zahnradpumpe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Halteglied (33) im endmontierten Zustand der
5 Zahnradpumpe (100) in der ersten Ausnehmung (40) soweit
verschoben ist, dass die Verschlussplatte (27) vom Halte-
glied (33) nicht mehr gehalten wird.
5. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass das Halteglied (33) aus einem verformbaren Kunststoff
besteht.
6. Zahnradpumpe nach Anspruch 3 oder 4,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass das Halteglied (33) aus einem zylindrischen
Teilkörper (39) besteht, dessen Außendurchmesser gering-
fügig größer als der Innendurchmesser der ersten
Ausnehmung (40) ist, so dass bei Einfügen des Haltegliedes
20 (33) in die erste Ausnehmung (40) der zylindrische
Teilkörper (39) eine bestimmte radiale Vorspannung
erfährt, mittels derer eine kraftschlüssige Verbindung
zwischen dem Halteglied (33) und dem Pumpendeckel (1)
besteht.
- 25
7. Zahnradpumpe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche des zylindrischen Teilkörpers (39) des
Haltegliedes (33) Schuppen aufweist.
- 30
8. Zahnradpumpe nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zylindrische Teilkörper (39) des Haltegliedes
(33) zur Aufnahme einer Schraube (51) eine Innenbohrung
35 (47) aufweist, deren Innendurchmesser dem Außendurchmesser
der Schraube (51) in etwa entspricht.
9. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,

dass sich an den zylindrischen Teilkörper (39) ein kegelförmiger Teilkörper (41) anschließt, der durch die zweite Ausnehmung (32) geführt ist und im endmontierten Zustand des Pumpendeckels (1) mit seiner äußeren Oberfläche (42) die zweite Ausnehmung (32) der Verschlussplatte (27) derart berührt, dass über das Halteglied (33) eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Pumpendeckel (1) und der Verschlussplatte (27) realisiert ist.

10. Zahnradpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein im kegelförmigen Teilkörper (41) befindlicher Abschnitt (53) einer Innenbohrung in Fortsetzung eines im zylindrischen Teilkörper (39) befindlichen Abschnittes (47) der Innenbohrung, dessen Durchmesser gegenüber dem Durchmesser des im zylindrischen Teilkörper (39) befindlichen Abschnittes (47) der Innenbohrung kleiner ausgeführt ist, zur Entlüftung der ersten Ausnehmung (40) des Pumpendeckels (1) dient.

11. Zahnradpumpe nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der kegelförmige Teilkörper (41) an seiner Grundfläche (44) eine kreisringförmige Ausnehmung (43) aufweist, deren Kreisringfläche sich mit zunehmender Ausnehmungstiefe derart verjüngt, dass dadurch bis auf Höhe des Bodens der kreisringförmigen Ausnehmung (43) im Zentrum des kegelförmigen Teilkörpers (41) ein zylindrischer Unterteilkörper (45) und an der Peripherie des kegelförmigen Teilkörpers (41) ein hohlkegelförmiger Unterteilkörper (46) konstanter Wanddicke ausgebildet sind.

12. Zahnradpumpe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der kegelförmige Teilkörper (41) aufgrund der kreisringförmigen Ausnehmung (43) derart verformbar ist, dass er mit seinem hohlkegelförmigen Unterteilkörper (46)

im endmontierten Zustand der Zahnradpumpe (100) vollständig in die erste Ausnehmung (40) einführbar ist.

13. Zahnradpumpe nach Anspruch 11 oder 12,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass der zylindrische Unterteilkörper (45) gegenüber der Grundfläche (44) des kegelförmigen Teilkörpers (41) um die Dicke der Verschlussplatte (27) verlängert ist, so dass im endmontierten Zustand der Zahnradpumpe (100) der
10 hohlkegelförmige Unterteilkörper (46) vollständig in die erste Ausnehmung (40) eingeführt ist und somit kein Kontakt mehr zur Verschlussplatte (27) besteht.

14. Zahnradpumpe nach Anspruch 11 oder 12,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass sich an den hohlkegelförmigen Unterteilkörper (46) ein hohlzylindrischer Unterteilkörper (52) anschließt, dessen Höhe der Dicke der Verschlussplatte (27) entspricht, so dass im endmontierten Zustand der
20 Zahnradpumpe (100) der hohlkegelförmige Unterteilkörper (46) vollständig in die erste Ausnehmung (40) eingeführt ist und somit kein Kontakt mehr zur Verschlussplatte (27) besteht.

25 15. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet,
das der Steg (23) in der Ausnehmung (9) des Pumpendeckels (1) sichelförmig ist.

30 16. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet,
dass im endmontierten Zustand der Zahnradpumpe (100) der Pumpendeckel (1) mit der drehwinkelfixierten Verschlussplatte (27) über Schraubverbindungen an einer
35 Anschlussplatte (4) einer Hydropumpe befestigt ist.

17. Zahnradpumpe nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Vordruckkammer (21) über nierenförmige Ausnehmungen (30) in der Verschlussplatte (27) und der Anschlussplatte (4) mit einem Ansaugkanal der Hydropumpe und die Niederdruckkammer (22) über nierenförmige Ausnehmungen (31) in der Verschlussplatte (27) und der Anschlussplatte (4) mit einem Hydrauliktank verbunden ist.

18. Zahnradpumpe nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckwelle (11) in einem ersten Gleitlager (10) im Pumpendeckel (1) und in einem zweiten Gleitlager (13) in der Anschlussplatte (4) drehbar gelagert ist.

19. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenläufer (16) durch eine Spannfeder (15), die in eine Nut (19) des Innenläufers (16) eingreift, an der Steckwelle (11) rotationsfixiert befestigt ist.

20. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckwelle (11) im endmontierten Zustand des Zahnradpumpensatzes (100) durch einen Rundring (38), der auf der Steckwelle (11) in Höhe der Verschlussplatte (27) aufgebracht ist, in ihrer axialen Position fixiert ist.

21. Halteglied (33) mit einem zylindrischen Teilkörper (39), der in eine Ausnehmung (40) eines ersten Objektes unter Aufbau einer radialen Vorspannung derart einführbar ist, dass eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Halteglied (33) und dem ersten Objekt hergestellt ist, und einem an den zylindrischen Teilkörper (39) anschließenden kegelförmigen Teilkörper (41), der in einem ersten Montagezustand durch eine Ausnehmung (32) eines zweiten Objektes geführt ist und die Ausnehmung (32) des zweiten Objekts derart berührt, dass über das Halteglied (33) eine formschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Objekt und dem zweiten Objekt realisiert ist.

22. Halteglied nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche des zylindrischen Teilkörpers (39) des
Haltegliedes (33) Schuppen aufweist.

5

23. Halteglied nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zylindrische Teilkörper (39) des Haltegliedes
(33) eine Innenbohrung (47) zur Aufnahme einer Schraube
10 (51) aufweist, deren Innendurchmesser dem Außendurchmesser
der Schraube (51) in etwa entspricht.

24. Halteglied nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass ein im kegelförmigen Teilkörper (41) befindlicher
Abschnitt (53) der Innenbohrung in Fortsetzung eines im
zylindrischen Teilkörper (39) befindlichen Abschnittes
(47) der Innenbohrung, dessen Durchmesser gegenüber dem
Durchmesser des im zylindrischen Teilkörper (39)
20 befindlichen Abschnitt (47) der Innenbohrung kleiner
ausgeführt ist, zur Entlüftung der Ausnehmung (40) des
ersten Objekts dient.

25. Halteglied nach einem der Ansprüche 21 oder 24,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass der kegelförmige Teilkörper (41) an seiner
Grundfläche (44) eine kreisringförmige Ausnehmung (43)
aufweist, deren Kreisringfläche sich mit zunehmender
Ausnehmungstiefe derart verjüngt, dass dadurch bis auf
30 Höhe des Bodens der kreisringförmigen Ausnehmung (43) im
Zentrum des kegelförmigen Teilkörpers (41) ein
zylindrischer Unterteilkörper (45) und an der Peripherie
des kegelförmigen Teilkörpers (41) ein hohlkegelförmiger
Unterteilkörper (46) konstanter Wanddicke ausgebildet
35 sind.

26. Halteglied nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,

dass der kegelförmige Teilkörper (41) aufgrund der kreisringförmigen Ausnehmung (43) derart verformbar ist, dass er mit seinem hohlkegelförmigen Unterteilkörper (46) in einem zweiten Montagezustand vollständig in die Ausnehmung (40) des ersten Objekts einführbar ist.

27. Halteglied nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Unterteilkörper (45) gegenüber der Grundfläche (44) des kegelförmigen Teilkörpers (41) um die Dicke des zweiten Objekts verlängert ist, so dass im zweiten Montagezustand der hohlkegelförmige Unterteilkörper (46) vollständig in die Ausnehmung des ersten Objekts eingefügt ist und kein Kontakt mehr zum zweiten Objekt besteht.

28. Halteglied nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass sich an den hohlkegelförmigen Unterteilkörper (46) ein hohlzylindrischer Unterteilkörper (52) anschließt, dessen Höhe der Dicke des zweiten Objekts entspricht, so dass im endmontierten Zustand des ersten und zweiten Objektes der hohlkegelförmige Unterteilkörper (46) vollständig in die Ausnehmung des ersten Objekts eingefügt ist und somit kein Kontakt mehr zum zweiten Objekt besteht.

Zusammenfassung

Der Zahnradpumpensatz (100) besteht aus einem Pumpendeckel (1), einem Innenläufer (16), der in einer Ausnehmung (9) des Pumpendeckels (1) drehbar gelagert ist und auf einer angetriebenen Steckwelle (11) rotationsfixiert ausgebildet ist, und einem Außenläufer (19), der in der Ausnehmung (9) des Pumpendeckels (1) exzentrisch zur Drehachse (A) des Innenläufers (16) drehbar gelagert ist. Der Außenläufer (19) ist nur in einem ersten Drehwinkelbereich (α) mit dem Innenläufer (16) in Eingriff. In einem dem ersten Drehwinkelbereich (α) gegenüberliegenden zweiten Drehwinkelbereich (β) ist der Innenläufer (16) mit einer innenseitigen Fläche (25) eines in der Ausnehmung (9) angeordneten Steges (23) in Kontakt. Die außenseitige Fläche (26) des Steges (23) ist mit dem Außenläufer (19) in Kontakt. Nach Verschließen der Ausnehmung (9) mit einer am Pumpendeckel (1) befestigten Verschlussplatte (27) bildet sich somit in der Ausnehmung (9) eine Vordruck-Kammer (21) und eine Niederdruck-Kammer (22) aus. Ein Halteglied (33), das im Pumpendeckel (1) gehalten ist, hält im vormontierten Zustand des Zahnradpumpensatzes (100) die Verschlussplatte (27) drehwinkelfixiert an den Pumpendeckel (1).

(Fig. 1)

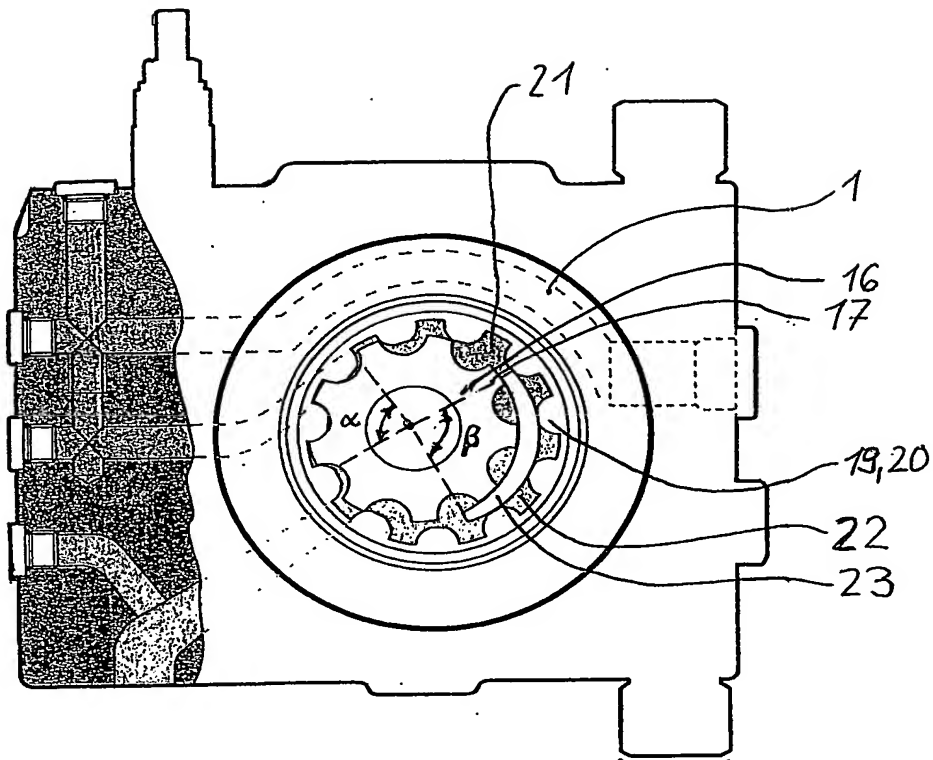


Fig. 2

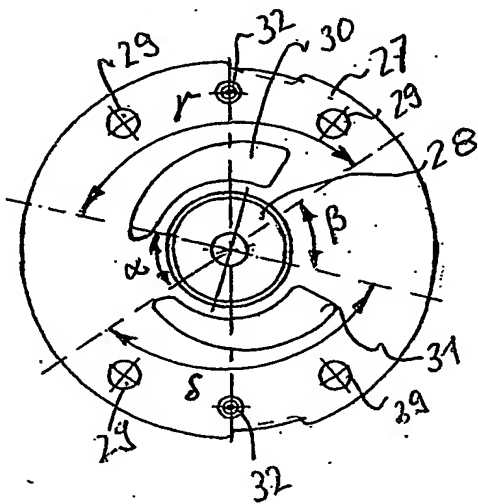


Fig. 3

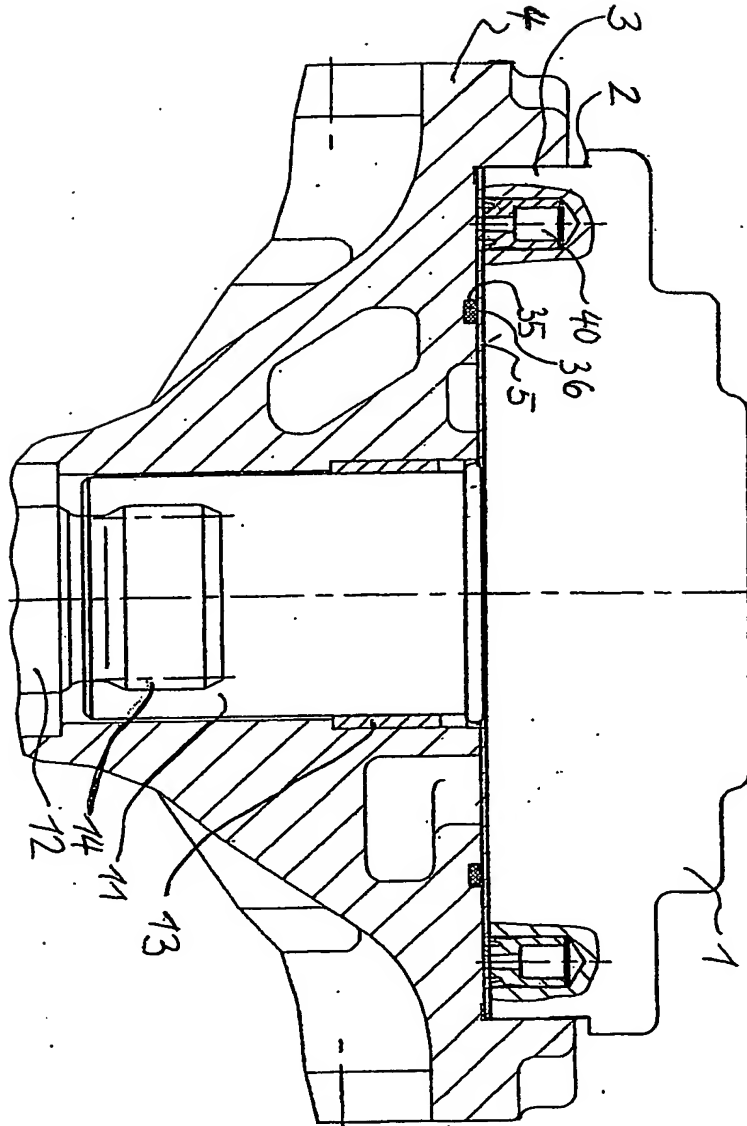


Fig. 4

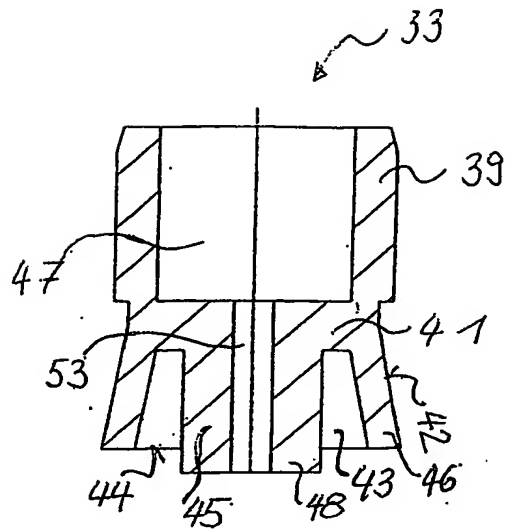


Fig. 5A

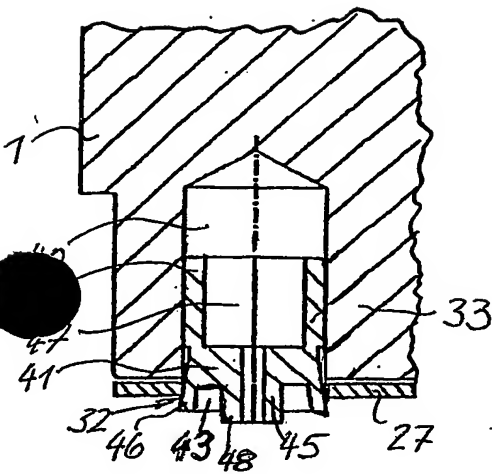


Fig. 5B

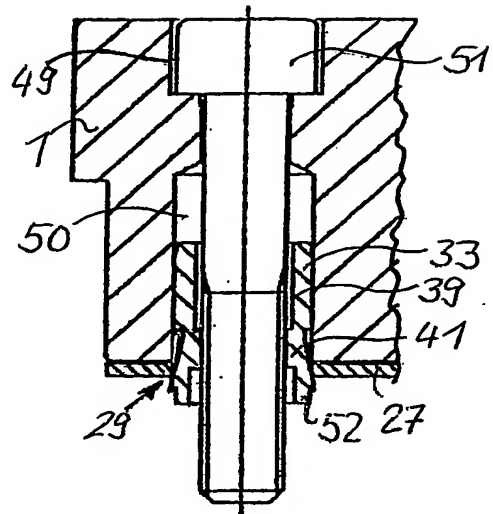


Fig. 5C

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**